

## نصوص علمية في مادة علوم الطبيعة والحياة

كتابة نص علمي تتطلب أن يوظف المترشح مكتسباته من أجل بناء إجابة للمشكل المطروح وفق مخطط منظم ومهيكل يتضمن المراحل التالية:

1 - المقدمة: تشير إلى المجال أو الوحدة المتعلقة بالمشكل المطروح.

2 - العرض: محتوى منظم يتمحور حول جملة من المفاهيم المهيكلية، تنظم في أجزاء مرقمة وواضحة، بترتيب استدلال منطقي بتعبير علمي ولغوي دقيق، بأفكار دقيقة مترابطة.

3 - الخاتمة: تتضمن نتيجة تجيب عن المشكل المطروح.

ملاحظة: يمكن أن يرفق الحل برسم تخطيطي حسب طبيعة التعليمات.

### آلية تركيب البروتين

**التعليمة 01:** اعتمادا على معلوماتك اكتب نصا علميا تبرز من خلاله استنساخ المورثة إلى  $ARN_m$  على مستوى النواة.

- تتم عملية الاستنساخ على مستوى النواة، حيث تتركب جزيئات  $ARN_m$  بتوفر مجموعة من العناصر وهي مورثة، إنزيم الـ  $ARN$  بوليميراز، طاقة في شكل  $ATP$  ونكليوتيدات حرة. - فما هي مراحل حدوث عملية الاستنساخ
- تمر عملية الاستنساخ بثلاث مراحل هي:

#### \*أ مرحلة الإنطلاق:

- يتم ارتباط أنزيم  $ARN$  بوليميراز بمنطقة بداية المورثة ويقوم بفتح سلسلي  $ADN$  بعد تكسير الروابط الهيدروجينية.

- ثم يبدأ الإنزيم بقراءة تتابع القواعد على إحدى سلسلي  $ADN$  وربط النيوكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من  $ARN_m$ .

- تعرف سلسلة الـ  $ADN$  التي يتم استنساخها بالسلسلة المستنسخة.

**\*ب مرحلة الإستطالة:** ينتقل الـ  $ARN$  بوليميراز على طول المورثة لقراءة المعلومات على جزيء الـ  $ADN$ ، وإضافة النيوكليوتيدات لتشكيل الـ  $ARN_m$  وفق تتابع سلسلة الـ  $ADN$ .

**\*ج مرحلة النهاية:** يصل الأنزيم إلى نهاية المورثة، حيث تتوقف استطالة الـ  $ARN_m$  الذي يفصل عن الـ  $ADN$  ويفصل إنزيم الـ  $ARN$  بوليميراز، وتلتحم سلسلي الـ  $ADN$ .

- ينتج عن عملية الاستنساخ جزيئات  $ARN_m$  تنتقل عبر الثقوب النووية من النواة إلى الهيولى أين يتم ترجمتها إلى بروتينات.

**التعليمة 02:** مما توصلت إليه وباستعمال معلوماتك اكتب نصا علميا تبين فيه آلية تركيب الببتيد على مستوى الهيولى.

- اعتمادا على معلوماتك اكتب نصا علميا تبرز من خلاله تحويل الرسالة الوراثية (ARN) إلى الرسالة البروتينية.

- يتم ترجمة الرسالة الوراثية المتمثلة في جزيئة  $ARN_m$  الناتجة من عملية الاستنساخ إلى بروتين في الهيولى على مستوى الشبكة الهيولية المحيطة بتدخل

الريبوزومات. - فما هي مراحل حدوث عملية الترجمة؟

- تمر عملية الترجمة بثلاث مراحل هي:

#### \*أ مرحلة الإنطلاق:

- يرتبط الـ  $ARN_m$  بنحت الوحدة الصغرى للريبوزوم، ثم يتوضع الـ  $ARN_t$  الخاص بالحمض الأميني Met على رامزة الإنطلاق AUG المتواجدة في

$ARN_m$ ، حيث يتعرف الـ  $ARN_t$  على الرامزة الموجودة في الـ  $ARN_m$  عن طريق الرامزة المضادة.

- ترتبط تحت الوحدة الكبرى حيث يتوضع الـ  $ARN_t$  الخاص بالحمض الأميني Met في الموقع P ويبقى الموقع A شاغرا، ويتشكل بذلك معقد الإنطلاق.

- يتوضع الـ  $ARN_t$  الحامل للحمض الأميني الثاني في الموقع A نتيجة التوافق بين الرامزة المضادة والرامزة الثانية على جزيء الـ  $ARN_m$ .

- يتم تكوين الرابطة الببتيدية بين الحمض الأميني الأول Met والحمض الثاني بتدخل أنزيمات خاصة واستهلاك طاقة. يفصل الحمض الأميني الأول Met عن

الـ  $ARN_t$  الذي يفصل بدوره عن الموقع P من الريبوزوم.

\* **ب مرحلة الاستطالة:** ينتقل الريبوزوم خطوة واحدة ( رامزة واحدة على ARNm )، مما يؤدي إلى وجود ال ARNt الحامل لثنائي الببتيد في الموقع P و يصبح الموقع A فارغا لاستقبال ARNt حامل لحمض أميني آخر ، حيث تبدأ دورة جديدة تؤدي إلى ربط حمض أميني ثالث وهكذا تستطيل السلسلة الببتيدية بمقدار حمض أميني واحد كل دورة.

\* **ج مرحلة النهاية:** يصل الريبوزوم إلى احدى رامزات توقف ( UGA، UAG ، UAA ) على جزيء ال ARNm عندها تنفصل السلسلة الببتيدية المتكونة ، وينفصل ARNt الأخير وتنفصل تحت وحدتي الريبوزوم عن بعضهما .

➤ ينتج عن عملية الترجمة جزيئات بروتينية نوعية تنتقل الى جهاز كولجي اين تكتسب بنية فراغية وظيفية .

### العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

#### التعليمة 01:

- أدى خلل على مستوى المورثة المشرفة على تركيب البروتين إلى فقدان وظيفته، من خلال ما سبق ومعلوماتك بين في نص علمي العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته.

- بين في نص علمي كيف تتحكم المورثة في تحديد البنية الفراغية للبروتين.

➤ تختلف البروتينات فيما بينها في عدد ونوع وترتيب الأحماض الامنية المشكلة لها، يضمن هذا الاختلاف تنابع نكليوتيدات المورثة المشرفة على تركيب كل نوع من البروتينات، كما تتميز ببنيات فراغية متنوعة تسمح لها بأداء وظائف متنوعة.

- ما العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين؟ وكيف تتحكم المورثة في تحديد هذه العلاقة

● تحدد بنية البروتين من خلال نوع وعدد وترتيب الاحماض الامنية المشكلة له والتي تنشأ بين جذورها روابط كيميائية (روابط ثنائية الكبريت، روابط هيدروجينية، روابط شاردية وتجاذب الجذور الكارهة للماء) متوضعة بطريقة دقيقة في أماكنها الصحيحة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية، محافظة على البنية الفراغية مما يكسب البروتين تخصصا وظيفيا.

● أي خلل على مستوى المورثة يؤدي الى تغيير تسلسل الاحماض الامنية المشكلة للبروتين وبالتالي تفكيك الروابط او تشكيلها في اماكن غير صحيحة فتتغير البنية الفراغية ويفقد البروتين تخصصه الوظيفي.

➤ تحدد المورثة تنابع الاحماض الامنية المشكلة للبروتين، وبالتالي يكتسب بنية فراغية تحدد تخصصه الوظيفي.

#### التعليمة 02:

- ما علاقة سلوك الاحماض الامينية ببنية البروتين:

تشارك الروابط الشاردية في الحفاظ على تماسك واستقرار البنية الفراغية للبروتين، حيث تغير درجة الحموضة يؤدي الى تغير الحالة الشاردية للوظائف الجانبية  $NH_2$  و  $COOH$  للاحماض الامينية ومنه تخريب الروابط الشاردية او تشكل روابط اخرى في غير مواقعها مما يؤدي الى فقدان البنية الفراغية للبروتين.

### النشاط الإنزيمي للبروتينات

#### التعليمة 01:

- باستعمال معلوماتك حول علاقة بنية البروتين بوظيفته ، بين في نص علمي مفهوم العبارة التالية : ( التخصص الوظيفي للإنزيم مرتبط بصفته وطيدة ببنيته).

- انطلاقا مما سبق في نص علمي بين كيف يكتسب الانزيم تخصصه الوظيفي.

➤ الانزيمات جزيئات من طبيعة بروتينية تعمل على تحفيز التفاعلات الكيميائية، تتميز بتأثيره النوعي اتجاه مادة التفاعل في شروط محدد من درجة الحرارة ودرجة

الحموضة PH. ما العلاقة بين بنية ووظيفة الانزيم؟

➤ الانزيم وسيط حيوي من طبيعة بروتينية ، البنية الفراغية له تتشكل نتيجة مجموعة من الروابط ( جسور ثنائية الكبريت، روابط هيدروجينية، روابط شاردية، تجاذب الجذور الكارهة للماء) بين المجموعات الكيميائية لجذور الاحماض الامنية المشكلة للانزيم في مواقعها الصحيحة .

- تسمح هذه البنية الانزيم بتجميع احماض امينية موجودة في اماكن مختلفة في السلسلة الببتيدية لتشكيل جزء مهم هو الموقع الفعال الذي يتكامل بنيويا مع مادة التفاعل.
- يرتكز التخصص الوظيفي للانزيم على تشكل معقد (انزيم-مادة التفاعل) ينشأ المعقد اثناء تشكل روابط انتقالية ضعيفة بين جزء من مادة التفاعل والموقع الفعال نتيجة التكامل البنيوي.
- تحدد البنية الفراغية للانزيم التخصص الوظيفي وهذا بوجود الموقع الفعال المكمل للركيزة.

## التعليمة 02:

- من خلال ما سبق ومعلوماتك لخص في نص علمي تأثير العوامل المدروسة على النشاط الإنزيمي.
- الانزيمات وسائط حيوية تعمل في شروط محدد من درجة الحرارة ودرجة الحموضة PH.
- كيف تأثر درجة الحرارة ودرجة الحموضة على النشاط الإنزيمي؟
- تأثير درجة الحرارة:
- يتم النشاط الإنزيمي ضمن مجال محدد من درجة الحرارة حيث:
- في درجات الحرارة المنخفضة تقل حركة الجزيئات الإنزيمية بشكل كبير ويصبح الانزيم غير نشط.
- في درجات الحرارة المرتفعة (أكبر من 40°م) تتخرب الروابط الضعيفة وتفقد نهائيا البنية الفراغية المميزة وبالتالي يصبح الانزيم غير فعال.
- عند درجة الحرارة المثلى يصل التفاعل الإنزيمي الى سرعة اعظمية حيث لكل انزيم درجة حرارة مناسبة.
- تأثير درجة الحموضة:
- تؤثر درجة الحموضة على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للاحماض الامينية في السلسلة الببتيدية وبالاخص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال، يؤدي تغير الحالة الكهربائية الى فقدان الشكل المميز للموقع الفعال مما يعيق تثبيت مادة التفاعل ومنه يمنع حدوث التفاعل الإنزيمي.
- لكل انزيم درجة حموضة مناسبة. يصل التفاعل الإنزيمي عندها الى سرعة اعظمية.
- يتأثر النشاط الإنزيمي بدرجة الحرارة ودرجة الحموضة، حيث لكل انزيم درجة حرارة ودرجة حموضة يكون فيها النشاط الإنزيمي اعظمي.

## دور البروتينات في الدفاع عن الذات

## التعليمة 01:

- مما سبق ومعلوماتك، اكتب نصا علميا تبرز فيه كيف تنفرد كل عضوية بهوية بيولوجية خاصة بها.
- الذات هي مجموعة من الجزيئات الغشائية (غليكوبروتين) المحددة وراثيا خاصة بالفرد محمولة على أغشية خلايا العضوية.
- فيما تتمثل مؤشرات الهوية البيولوجية للفرد؟
- تستطيع العضوية التمييز بين مكونات الذات واللذات من خلال مجموعة من الجزيئات الغشائية ذات الطبيعة الغليكوبروتينية والتي تمثل الهوية البيولوجية للفرد وهي بروتينات CMH، بروتينات نظام ABO وبروتين عامل الريزوس Rh.
- تعتبر بروتينات CMH المتواجدة على أغشية الخلايا ذات النواة والمحددة وراثيا على مستوى الصبغي 6 و 15 الجزيئات المحددة للذات حيث تختلف من شخص الى اخر وتتماثل عند التوأم الحقيقي فقط.
- نميز نوعان من بروتينات CMH وهي: 1- CMH متواجد على أغشية كل خلايا العضوية التي تملك نواة، و 2- CMH متواجد على أغشية البالعات الكبيرة والمفاويات LB.
- اختلاف بروتينات CMH يعود الى:- تعدد في مورثات CMH (توجد 6 مورثات)
- تنوع في اليلات كل مورثة من مورثات CMH.
- عدم وجود سيادة بين اليلات كل مورثة.
- ومنه تنوع كبير في الجزيئات الغليكوبروتينية CMH مما يؤدي الى امتلاك كل فرد تركيبة خاصة به.

## التعليمة 02:

انطلاقا مما سبق ومعلوماتك، قدم نصا علميا تبرز فيه دور مختلف الجزيئات البروتينية في إقصاء الللاذات.

- دخول المستضد الى العضوية يحرضها على انتاج وسائل دفاعية تعمل على اقصاء الللاذات تتمثل في الاجسام المضادة (استجابة خلطية) وجزيئات البرفورين المفرزة من خلايا  $LT_C$  (استجابة خلوية). - ماهو دور مختلف الجزيئات البروتينية في إقصاء الللاذات؟
- وسائل الدفاع المنتجة في كل استجابة تعمل على تخريب المستضدات حيث:
- دور الاجسام المضادة:
- يتم انتاجها من طرف الخلايا البلازمية الناتجة من تمايز اللمفاويات LB المنشطة والمحفزة ب IL2 .
- ترتبط الاجسام المضادة نوعيا مع المستضدات التي حرضت على انتاجها مشكلة معقدات مناعية.
- بتشكيل المعقدات المناعية يتم ابطال مفعول المستضدات وتوقيف انتشارها ومنع تكاثرها.
- يسرع تشكل المعقدات المناعية عملية البلعمة مما يؤدي الى القضاء على المستضدات.
- دور البرفورين المفرز من خلايا  $LT_C$ :
- تثبت خلية LTC على الخلية المصابة نتيجة التكامل البنيوي بين TCR والمعد (محدد المستضد - CMHI) اي التعرف المزدوج.
- تفرز خلية LTC جزيئات بروتينية تسمى البرفورين بالاضافة الى انزيمات محللة مثل الانزيم المفكك لل ADN
- تندمج جزيئات البرفورين في الغشاء الهولي للخلية المصابة مشكلة قنوات غشائية.
- تسمح القنوات الغشائية بدخول الماء مما يؤدي الى حدوث صدمة خلوية اي انفجار الخلية المصابة.
- يؤدي تدخل الوسائل الدفاعية الى اقصاء الللاذات ومنه المحافظة على سلامة العضوية .

## التعليمة 03:

انطلاقا مما سبق ومعلوماتك، بين في نص علمي مراحل الاستجابة المناعية الخلطية.

- دخول المستضد الى العضوية وعلى مستوى الاعضاء المحيطية يؤدي الى احداث استجابة مناعية خلطية تنتهي بانتاج اجسام مضادة تساهم في اقصاء المستضدات. - ماهي المراحل التي تمر بها الاستجابة المناعية النوعية الخلطية؟
- تمر الاستجابة الخلطية باربعة مراحل وهي:
- الخطوة الاولى: مرحلة التعرف والتنشيط.
- دخول المستضد الى العضوية يؤدي الى انتقاء خلايا LB نتيجة التكامل البنيوي بين المستقبلات الغشائية BCR ومحددات المستضد ومنه تنشيط وذلك بتركيب مستقبلات غشائية خاصة ب IL2.
- الخطوة الثانية: مرحلة التكاثر.
- يرتبط IL2 المفرز من  $LTh$  التمايزة من  $LT4$  بالمستقبلات الغشائية الخاصة بها مما يحفز خلايا LB على الانقسام عدة انقسامات خيطية متساوية ينتج عنها عدد كبير من خلايا LB المشابهة بنويها ووظيفيا مكونة لمة من LB المنشطة.
- الخطوة الثالثة: مرحلة التمايز.
- جزء من خلايا LB يتمايز الى خلايا بلازمية (بلازموسيت) لها دور في تركيب وافراز الاجسام المضادة النوعية.
- والجزء الاخر يبقى على شكل خلايا ذاكرة LBm، لها دور في تسريع الاستجابة في حالة دخول ثاني لنفس المستضد.
- الخطوة الرابعة: مرحلة التنفيذ.
- ترتبط الاجسام المضادة نوعيا مع المستضد الذي حرض على انتاجها مشكلة معقدات مناعية ومنه يبطل مفعول المستضد ويتوقف تكاثره وانتشاره، لتقدم الى البالعات اين يتم التخلص منه عن طريق البلعمة.
- يؤدي تدخل الاجسام المضادة الى اقصاء المستضدات الحرة الموجودة في الوسط خارج خلوي ومنه المحافظة على سلامة العضوية .

## التعليمة 04:

انطلاقا مما سبق ومعلوماتك ، بين في نص علمي مراحل الاستجابة المناعية الخلوية .

➤ استهداف المستضد احدى خلايا العضوية يؤدي الى احداث استجابة مناعية خلوية تنتهي بانتاج خلايا LTC تساهم في تخريب الخلايا المصابة.

– ماهي المراحل التي تمر بها الاستجابة المناعية النوعية الخلوية ؟

➤ في وجود الخلية المصابة المستهدفة تمر خلايا LT8 بالخطوات التالية:

• الخطوة الاولى: التعرف والتشيط.

التعرف المزدوج بين TCR والمعد (محدد المستضد – CMHI) نتيجة التكامل البنيوي ومنه تنشط LT8 بتركيبها مستقبلات غشائية خاصة ب IL2.

• الخطوة الثانية: التكاثر.

يرتبط IL2 المفرز من LTh التمايزة من LT4 بالمستقبلات الغشائية الخاصة بها مما يحفز خلايا LT8 المنتقاة على الانقسام عدة انقسامات خيطية متساوية ينتج عنها عدد كبير من خلايا LT8 المشابهة بنيويا ووظيفيا مكونة لمة من LT8 المنشطة.

• الخطوة الثالثة: التمايز.

– جزء من خلايا LT8 يتمايز الى خلايا LTC لها دور في القضاء على الخلايا المصابة.

– الجزء الاخر يبقى على شكل خلايا ذاكرة LT8 m ، لها دور في تسريع الاستجابة في حالة دخول ثاني لنفس المستضد.

• الخطوة الرابعة: التنفيذ.

✓ تثبت خلية LTC على الخلية المصابة نتيجة التكامل البنيوي بين TCR والمعد (محدد المستضد – CMHI) اي التعرف المزدوج.

✓ تفرز خلية LTC جزيئات بروتينية تسمى البرفورين بالاضافة الى انزيمات محللة مثل الانزيم المفكك لل ADN

✓ تندمج جزيئات البرفورين في الغشاء الهيولي للخلية المصابة مشكلة قنوات غشائية.

✓ تسمح القنوات الغشائية بدخول الماء مما يؤدي الى حدوث صدمة حلوية اي انفجار الخلية المصابة.

➤ يؤدي تدخل خلايا LTC الى اقصاء الخلايا المستهدفة من طرف المستضد ومنه المحافظة على سلامة العضوية .

التعليمة 05: لخص في نص علمي مختلف الظواهر التي تسمح بتفسير تزامن انخفاض تركيز LT4 مع تزايد شحنة الفيروس VIH.

– اكتب نصا علميا توضح فيه مختلف الظواهر التي تحدث اثناء تطور مرض السيدا عند الشخص المصاب؟

➤ إصابة العضوية بفيروس VIH تجعل الجهاز المناعي يفقد القدرة على الدفاع عن الذات، لأن هذا الفيروس يسبب مرض فقدان المناعة المكتسبة (SIDA)

حيث يستهدف خلايا LT4 المسؤولة على تحفيز الاستجابتين المناعيتين الخلوية والخلطية. – ما هي الظواهر التي تؤدي الى انخفاض عدد LT4؟

➤ أثبتت الدراسات أن داء فقدان المناعة المكتسبة يتطور عبر عدة سنوات من خلال المراحل التالية :

\* مرحلة الإصابة الأولية:

بعد الإصابة مباشرة تهاجم الفيروسات الخلية LT4 فتتناقص هذه الأخيرة مقابل زيادة في عدد الفيروسات، و في الوقت نفسه يستجيب الجهاز المناعي فتتكاثر

LT4 وتزداد كمية الأجسام المضادة Anti-VIH نتيجة تنشيط LB وتمايزها إلى خلايا بلازمية. تستمر هذه المرحلة إلى عدة أسابيع .

\* مرحلة الترقب (إصابة دون أعراض) :

في هذه المرحلة تعمل الأجسام المضادة Anti-VIH على إعاقة تطور الفيروس، و رغم ذلك يستمر هذا الأخير في إصابة LT4 فينخفض عددها و ترتفع كمية

الفيروس. تستمر حتى 8-10 سنوات.

\* مرحلة العجز المناعي :

تتناقص LT4 إلى حد كبير بسبب إصابتها بالفيروسات التي تستمر في التكاثر، مما يؤثر على عملية تنشيط و تكاثر و تمايز اللمفاويات و بالتالي انخفاض شديد للرد

المناعي بنوعيه الخلطي و الخلوي و هو ما يؤدي إلى الموت.

➤ يفسر استهداف فيروس VIH لخلايا LT4 بإمكانية حدوث تكامل بنيوي بين بروتين سطحي يوجد على غشاء الفيروس يدعى GP120 والمستقبل النوعي

الخاص بالخلية LT4 المسمى CD4 ، هذا التكامل يسهل اندماج غشاء الفيروس مع غشاء LT4.

## التعليمة 01:

انطلاقا مما سبق ومعلوماتك ، بين في نص علمي آلية ترجمة الرسالة العصبية على مستوى المشبك التنبيهي .

➤ تنتقل الرسالة العصبية من الخلية قبل مشبكية الى الخلية بعد مشبكية على مستوى مشبك كيميائي بفضل مبلغات كيميائية مثل الاستيل كولين.

- ماهي آلية ترجمة الرسالة العصبية على مستوى المشبك التنبيهي ؟

➤ احداث تنبيه فعال على مستوى غشاء الخلية قبل مشبكية يولد رسالة عصبية حيث:

- وصول الرسالة العصبية الى النهاية المحورية للخلية قبل مشبكية يؤدي الى انفتاح القنوات الفولتية للكالسيوم مولدة تيار داخل الى الهيولي.

- يسمح الكالسيوم الداخل بتحفيز هجرة الحويصلات المشبكية الحاملة للاستيل كولين والاندماج مع الغشاء قبل مشبكي ومنه تحرير المبلغ في الشق المشبكي عن طريق الاطراح الخلوي.

- يتغير عدد القنوات الكيميائية المفتوحة خلال زمن معين في الغشاء بعد مشبكي حسب تركيز المبلغ الكيميائي، حيث كلما زاد تركيز المبلغ الكيميائي زاد عدد القنوات الكيميائية المفتوحة ويزداد تركيز شوارد  $Na^+$  الداخلة ومنه زيادة الكمون الغشائي بعد مشبكي PPSE وإذا بلغ او فاق العتبة يتولد كمون عمل في الخلية بعد مشبكية.

- يكون تأثير المبلغ الكيميائي مؤقت على الغشاء بعد مشبكي، حيث يتم ابطال مفعوله عن طريق انزيم نوعي (استيل كولين استراز ) يعمل على تفكيكه ويعاد امتصاص النواتج من طرف النهاية قبل مشبكية.

➤ تؤدي الرسائل العصبية المشفرة على مستوى الغشاء قبل مشبكي بتواترات كمونات العمل الى تغير كمية المبلغ العصبي والذي يسبب توليد رسالة عصبية في الخلية بعد مشبكية.

## التعليمة 02:

انطلاقا مما سبق ومعلوماتك ، بين في نص علمي آلية عمل المشبك التثبيطي .

➤ يعمل المشبك التثبيطي على تثبيط انتقال الرسالة العصبية من الخلية قبل مشبكية الى الخلية بعد مشبكية بفضل مبلغات كيميائية مثل غابا GABA

- ماهي آلية عمل المشبك التثبيطي ؟

➤ احداث تنبيه فعال على مستوى غشاء الخلية قبل مشبكية يولد رسالة عصبية حيث:

- وصول الرسالة العصبية الى النهاية المحورية للخلية قبل مشبكية يؤدي الى انفتاح القنوات الفولتية للكالسيوم مولدة تيار داخل الى الهيولي.

- يسمح الكالسيوم الداخل بتحفيز هجرة الحويصلات المشبكية الحاملة لـ GABA والاندماج مع الغشاء قبل مشبكي ومنه تحرير المبلغ في الشق المشبكي عن طريق الاطراح الخلوي.

- يتغير عدد القنوات الكيميائية المفتوحة خلال زمن معين في الغشاء بعد مشبكي حسب تركيز المبلغ الكيميائي، حيث كلما زاد تركيز المبلغ الكيميائي زاد عدد القنوات الكيميائية المفتوحة ويزداد تركيز شوارد  $Cl^-$  الداخلة ومنه نقصان الكمون الغشائي بعد مشبكي PPSI . وبالتالي نسجل كمون راحة في الخلية بعد مشبكية.

- يكون تأثير المبلغ الكيميائي GABA مؤقت على الغشاء بعد مشبكي، حيث يتم امتصاصه من طرف النهاية قبل مشبكية.

➤ تؤدي الرسائل العصبية المشفرة على مستوى الغشاء قبل مشبكي بتواترات كمونات العمل الى تغير كمية المبلغ العصبي (مشفرة بتركيز المبلغ العصبي).

## التعليمة 03:

انطلاقا مما سبق ومعلوماتك ، اشرح العبارة التالية: تنوع المشابك يضمن توازن وضعية الجسم.

➤ تنوع المشابك في العضوية يضمن العمل المتضاد والمنسق لعمل العضلات المتعاكسة حيث:

1. يعمل المشبك المنبه على إحداث كمون بعد مشبكي منبه PPSE في مستوى العضلة فتقلص تبعا لسعة PPSE وكلما زادت سعته زاد تقلصها .

2. يعمل المشبك المثبط عكس عمل المشبك المنبه حيث يؤدي لاسترخاء العضلة.

- إن الحفاظ على وضعية الجسم يفسر بالمقوية العضلية وهي تقلص خفيف تقوم به العضلة بحيث تثبت الجسم في وضعية معينة

- يسمح وجود مشابك منبهة وأخرى مثبطة في التحكم بسعة الكمون بعد المشبكي في العضلة وبالتالي سعة تقلصها وهو ما يؤدي لتنسيق عمل العضلات المتضادة الأمر الذي يضمن تقلص كل عضلة بسعة معينة والتي تسمح بالحفاظ على وضعية الجسم.

## التعليمة 01:

- اكتب نصا علميا تبرز فيه آلية تحويل الطاقة على مستوى العضية المدروسة (الصانعة الخضراء) مدعما إجابتك بمعادلات كيميائية.

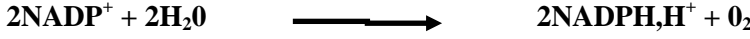
➤ تتم مجموع التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي داخل الصانعات الخضراء في مرحلتين هما المرحلة الكيموضوئية والكيموحيوية.

- فكيف تحدث كل منهما؟

➤ (1) المرحلة الكيموضوئية:

- يتأكسد يخضور مركز التفاعل تحت تأثير الفوتونات المقتنصة، متخلية عن الكترون e. تسترجعه انطلاقا من التحلل الضوئي للماء.

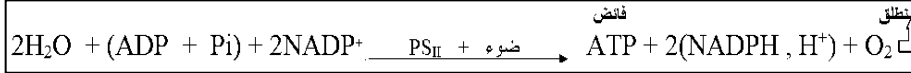
- تنتقل الإلكترونات الناتجة عن مركز التفاعل في سلسلة من النواقل متزايدة كمون الأكسدة والإرجاع. وصولا للمستقبل الأخير للإلكترونات يدعى  $NADP^+$  الذي يُرجع إلى  $NADPH, H^+$  بواسطة أنزيم NADP ريدوكتاز حسب التفاعل العام :



- يصاحب نقل الإلكترونات على طول سلسلة الأكسدة الإرجاعية، تراكم البروتونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء وتلك المنقولة من الحشوة باتجاه تجويف الثيلاكويد عبر  $T_2$ .

- إن تدرج تركيز البروتونات المتولد بين تجويف الثيلاكويد وحشوة الصانعة الخضراء، ينتشر على شكل سيل من البروتونات الخارجة عبر ATP سنتاز. وهو ما يسمح بفسفرة الـ ADP إلى ATP. إنها الفسفرة الضوئية

يمكن تلخيص هذه المرحلة بالمعادلة:



➤ (2) المرحلة الكيموحيوية:

- يُثبت الـ  $CO_2$  على جزيئة خماسية الكربون (Rudip) مشكلا مركب سداسي الكربون الذي ينشطر سريعا إلى جزيئتين بثلاث ذرات كربون هو (APG). بواسطة أنزيم الريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز.

- ينشط APG المؤكسد ثم يُرجع بواسطة الـ ATP و  $NADPH, H^+$  الناتجين عن المرحلة الكيموضوئية.

- يستخدم جزء من السكريات الثلاثية المرجعة في تجديد الـ Rudip أثناء حلقة كالفن

- يستخدم الجزء الآخر من السكريات المرجعة في تركيب السكريات سداسية الكربون

ويمكن تلخيص هذه المرحلة بالمعادلة التالية:



➤ أثناء التركيب الضوئي يتم على مستوى الصانعات الخضراء الجمع بين تفاعلات كيموضوئية يتم فيها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية، وتفاعلات كيموحيوية يتم فيها إرجاع  $CO_2$  إلى كربون عضوي باستعمال الطاقة الكيميائية (ATP و  $NADPH, H^+$ ) الناتجة من المرحلة السابقة.

## تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للاستعمال في شكل ATP. (التنفس الخلوي)

## التعليمة 01:

- اكتب نصا علميا تبرز فيه آلية و مراحل إنتاج الـ ATP انطلاقا من جزيئة غلوكوز وهذا في الوسط الهوائي مدعما إجابتك بمعادلات كيميائية.

- من خلال ما تقدم ومعلوماتك اكتب نصا علميا توضح فيه تفاعل تحولات المادة والطاقة عند خلية الخميرة مبرز النشاطات التي تستهلك فيها الطاقة. مدعما إجابتك بمعادلات كيميائية.

➤ تقوم الكائنات الحية بإنتاج الطاقة من خلال هدم كلي للمادة العضوية في الظروف الهوائية وفق ظاهرة تعرف بالتنفس الخلوي .

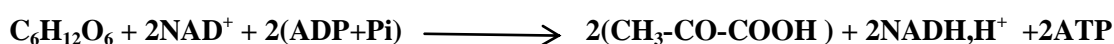
- فكيف تتم هذه العملية؟ وما هي مراحلها؟

➤ تتم عملية التنفس على ثلاث مراحل :

## ❖ التحلل السكري:

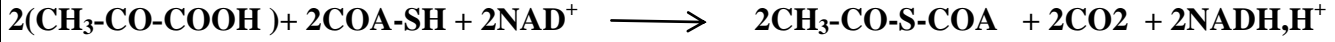
- مجموعة من التفاعلات تحدث في الهولي بتدخل العديد من الإنزيمات منها نازعات الهيدروجين يتم خلالها هدم جزيئة الغلوكوز الى جزيئتين من حمض البيروفيك

مع إنتاج جزيئي ATP و ارجاع  $2NAD^+$  الى  $2NADH, H^+$  و يمكن تلخيصها بالمعادلة التالية :

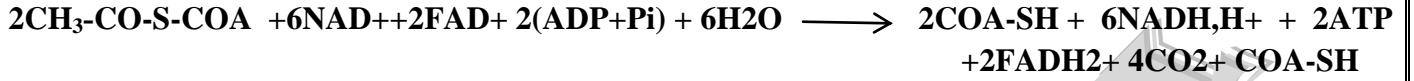


## ❖ الأكسدة الخلوية:

- في الشروط الهوائية ينتقل حمض البيروفيك الى المادة الاساسية للميتوكوندري ليستمر هدمه ليتحول الى اسيتيل مرافق الانزيم أ ويتم خلال هذا التفاعل نزع كربوكسيل تأكسدية (الخطوة التحضيرية)، و يمكن تلخيص هذه التفاعلات في المعادلة الإجمالية التالية :



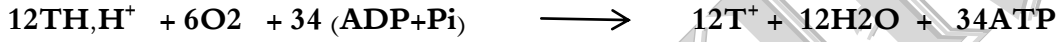
- يستمر هدم المركب ( أسيتيل مرافق الانزيم أ ) وفق سلسلة من التفاعلات تحدث في شكل حلقة تعرف بحلقة كريبس بتدخل العديد من الانزيمات أهمها نازعات الكربوكسيل والهيدروجين و يمكن تلخيص هذه التفاعلات في المعادلة الإجمالية التالية :



## ❖ الفسفرة التأكسدية:

- على مستوى الغشاء الداخلي يتم نزع الالكترونات من المرافقات المرجعه (TH,H+) وبالتالي تجديدها، فتنقل هذه الالكترونات في سلسلة من النواقل حتى تصل إلى الأكسجين الذي يرجع إلى ماء.

- تقوم بعض النواقل باستعمال جزء من طاقة الالكترونات في ضخ البروتونات نحو الفراغ بين غشائين مكونة بذلك تدرجا في تركيز البروتونات يتم تشتيت هذا التدرج وفق سيل عائد من البروتونات عبر الكرية المدببة التي تعمل على الربط كيميائيا بين ال ADP و Pi ، و يمكن تلخيص هذه التفاعلات في المعادلة الإجمالية التالية



➤ ينتج عن عملية التنفس الخلوي 38 ATP تستعمل في العديد من النشاطات النقل الفعال، الحركة ، البناء ... إلخ .

تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للاستعمال في شكل ATP. (التخمير الكحولي)

## التعليمة 01:

- اكتب نصا علميا تبرز فيه آلية ومراحل انتاج الـ ATP انطلاقا من جزيئة غلوكوز وهذا في الوسط اللاهوائي مدعما إجابتك بمعادلات كيميائية.

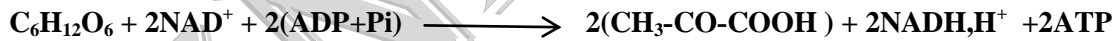
➤ تقوم بعض الكائنات الحية بإنتاج الطاقة من خلال هدم جزئي للمادة العضوية في الظروف اللاهوائية وفق ظاهرة تعرف بالتخمير الكحولي.

- فكيف تتم هذه الظاهرة؟ وما هي مراحلها؟

➤ تتم عملية التخمير الكحولي على مرحلتين :

❖ التحلل السكري: مجموعة من التفاعلات تحدث في الهيولى بتدخل العديد من الإنزيمات منها نازعات الهيدروجين يتم خلالها هدم جزيئة الغلوكوز الى

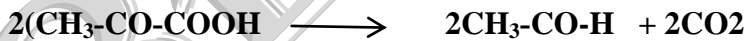
جزيئين من حمض البيروفيك مع انتاج جزيئتي ATP و ارجاع  $2\text{NAD}^+$  الى  $2\text{NADH,H}^+$  و يمكن تلخيصها بالمعادلة التالية :



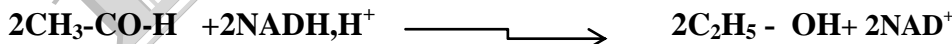
## ❖ هدم حمض البيروفيك:

- في الشروط اللاهوائية يبقى حمض البيروفيك في الهيولى ليستمر هدمه ليتحول الى استالدهيد و يتم خلال هذا التفاعل نزع كربوكسيل لحمض البيروفيك ، و

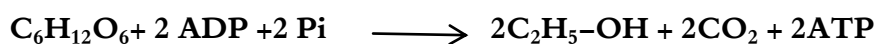
يمكن تلخيص هذا التفاعل في المعادلة الإجمالية التالية :



- ارجاع المركب الاستالدهيد الى ايثانول بأكسدة المرافقات المرجعة  $2\text{NADH,H}^+$  ومنه تجديد  $2\text{NAD}^+$ ، يمكن تلخيص هذه التفاعلات في المعادلة الإجمالية التالية :



يمكن تلخيص تفاعلات التخمير الكحولي في المعادلة الإجمالية التالية :



➤ ينتج عن عملية التخمير الكحولي 2 ATP وهي طاقة ضئيلة جدا بالمقارنة مع الطاقة الناتجة عن عملية التنفس الخلوي حيث تستعمل في العديد من النشاطات

النقل الفعال، الحركة ، البناء ... إلخ .